



Industrie- und Handelskammer
Lüneburg-Wolfsburg

Geschäftsbereich
Aus- und Weiterbildung

Prüfungen in den neuen Elektroberufen

Handreichung zur Umsetzung

Ein Service Ihrer Industrie- und Handelskammer Lüneburg-Wolfsburg

Impressum

Herausgeber:

Industrie- und Handelskammer Lüneburg-Wolfsburg
Am Sande 1
21335 Lüneburg
Internet: www.ihk24-lueneburg.de

Redaktion:

Michael Heuer
Tel. 04131/ 742-155
Fax 04131/ 742-350
E-Mail: heuer@lueneburg.ihk.de

1. Auflage

Januar 2006

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	4
1. Aufbau und Ablauf der Prüfung.....	5
2. Teil 1 der gestreckten Prüfung.....	6
3. Teil 2 der gestreckten Prüfung.....	7
3.1 Variante 1: Betrieblicher Auftrag.....	8
3.2 Variante 2: Praktische Aufgabe.....	12
3.3 Prüfungsbereich Systementwurf.....	13
3.4 Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse.....	14
3.5 Prüfungsbereich Wirtschaft- und Sozialkunde.....	14
4. Bestehen der Prüfung.....	15
Anhang A: Formular "Betrieblicher Auftrag"	17
Anhang C: Musterantrag 1 – Straßenbahntür	22
Anhang D: Betrieblicher Musterauftrag – Straßenbahntür	24
Anhang E: Musterantrag 2 – Passivierungsvorrichtung	35
Anhang F: Betrieblicher Musterauftrag – Passivierungsvorrichtung ..	37
Anhang G: Betrieblicher Musterauftrag – Toasterstecker	49
Anhang H: Protokollierbogen für das Fachgespräch	52
Anlage J: Gesamtbewertungsbogen	56

Vorwort

Zum 1. August 2003 ist die Neuordnung der industriellen Elektroberufe in Kraft getreten. Mit der Neuordnung wurden die bisherigen Ausbildungsinhalte grundlegend überarbeitet. Der enorme technologische Fortschritt – vor allem im Bereich der Informationstechnologie – fand in den neuen Berufen eine angemessene Berücksichtigung.

Neben der inhaltlichen Überarbeitung wurden auch der Aufbau und die Prüfungsstruktur angepasst, so dass betriebsspezifische Inhalte besser abgebildet werden können, ohne die Prämisse der Beruflichkeit zu verlieren. Mit der flexibleren Struktur können betriebsspezifische Organisationsabläufe im Rahmen der Ausbildung besser abgebildet werden. Die Neuordnung wurde unter den Gestaltungsprinzipien "Prozessorientierung", "Flexibilität", "Berufliche Handlungskompetenz" und "Lernen in der Arbeit" vollzogen. So werden die Ausbildungsinhalte und -berufe zukünftig noch stärker durch die jeweiligen Geschäftsprozesse bestimmt werden.

Die Ausbildungsdurchführung kann flexibler gestaltet werden, da sich diese an der jeweiligen betrieblichen Disposition orientieren lässt. Durch eine Qualifikationsvermittlung im betrieblichen Kontext ist die Erreichung beruflicher Handlungskompetenz gesichert. Das "Lernen in der Arbeit" betont das erfahrungsgeleitete und selbst gesteuerte Lernen.

Ausbildungsstruktur

Die Elektroberufe wurden auf wenige Berufsprofile reduziert. Im Rahmen der dreieinhalbjährigen Ausbildung werden die Ausbildungsinhalte zukünftig zu einem Anteil von 21 Monaten im Bereich der Kernqualifikationen (über alle Berufe gemeinsame Qualifikationen) vermittelt. Die Struktur entspricht allerdings nicht dem Modell der beruflichen Grundqualifizierung, da die ergänzenden Fachqualifikationen integriert vermittelt werden.

Gestreckte Abschlussprüfung

Die Prüfung der Berufe wurde ebenfalls reformiert. In den Elektroberufen wird zukünftig die so genannte gestreckte Abschlussprüfung durchgeführt. Danach wird vor Ende des zweiten Ausbildungsjahres eine Abschlussprüfung Teil 1 durchgeführt. Diese prüft im Rahmen einer komplexen Aufgabe die erforderlichen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Am Ende der Ausbildung wird dann die Abschlussprüfung Teil 2 durchgeführt. Das Gesamtergebnis der Prüfung wird aus beiden Teilen der Abschlussprüfung ermittelt. Damit wurde die Bedeutung der bisherigen Zwischenprüfung erheblich aufgewertet, da diese in ihrer neuen Form als "Abschlussprüfung Teil 1" zu 40 Prozent mit in das Gesamtergebnis einfließt.

Varianten-Modell

Innerhalb der praktischen Abschlussprüfung im Teil 2 kann der Ausbildungsbetrieb zwischen zwei Prüfungsvarianten wählen. Bei der Variante 1 handelt es sich um einen betrieblichen Auftrag aus dem Einsatzgebiet des Prüfungsteilnehmers. Dieser Auftrag darf höchstens 18 bis 30 Stunden umfassen (abhängig vom Beruf) und wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Hierüber wird ein Fachgespräch von höchstens dreißig Minuten geführt. Bei der Variante 2 handelt es sich um eine praktische Aufgabe, die überbetrieblich und betriebsübergreifend zentral erstellt wird. Diese Aufgabe wird in höchstens 18 Stunden durchgeführt, wobei hier sieben Stunden für die Durchführungszeit vorgesehen sind. Bei diesem Modell ist ein prüfungsbegleitendes Fachgespräch von zwanzig Minuten vorgesehen.

1. Aufbau und Ablauf der Prüfung

Die Neuordnung der Elektroberufe wird durch eine Erprobungsphase nach § 6 Berufsbildungsgesetz (BBiG) begleitet, die zunächst bis 2007 befristet ist. Hierbei wird eine "gestreckte Abschlussprüfung" eingeführt, die den herkömmlichen Prüfungsverlauf mit Zwischen- und Abschlussprüfung ersetzt. Die Sozialpartner möchten durch diese Maßnahme die bisherige, nicht prüfungsrelevante Zwischenprüfung ersetzen und somit aufwerten.

Die bisherige Zwischenprüfung nach § 48 BBiG zählt als so genannter Teil 1 der Abschlussprüfung und fließt mit 40% in das Gesamtergebnis ein. Hierbei werden die Inhalte der ersten 18 Monate der Ausbildung zu den Terminen der bisherigen Zwischenprüfung abgeprüft. Der zweite Teil der Prüfung findet zum bisherigen Termin der Abschlussprüfung statt und wird mit 60% gewichtet. Das nachstehende Beispiel zeigt die Struktur im Beruf "Elektroniker/-in für Betriebstechnik":

Abschluss- prüfung Teil 1 40%	Komplexe Arbeitsaufgabe insgesamt höchstens 10 Stunden			
	Arbeitsaufgabe einschließlich begleitender situativer Gesprächsphasen Gesprächsphasen insgesamt höchstens 10 Minuten 50%		Schriftliche Aufgabenstellung en höchstens 120 Minuten 50%	
Abschluss- prüfung Teil 2 60%	Vier Prüfungsbereiche			
	Arbeitsauftrag Variante 1: Betrieblicher Auftrag höchstens 18 bis 30 Stunden (je nach Beruf) und Fachgespräch von höchstens 30 Minuten Dauer Variante 2: Praktische Aufgabe höchstens 18 Stunden, davon 7 Stunden Durchführungszeit einschließlich begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten Dauer 50%	System- entwurf höchstens 120 Minuten 20%	Funktions- und Systemanaly se höchstens 120 Minuten 20%	Wirtschafts- und Sozialkunde höchstens 60 Minuten 10%

2. Teil 1 der gestreckten Prüfung

Die gestreckte Abschlussprüfung erstreckt sich auf die in der Ausbildungsverordnung aufgeführten Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kenntnisse sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

Für den ersten Teil der Prüfung erstellt die Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle (PAL) zentrale, bundeseinheitliche Aufgabensätze. Die Prüfung besteht aus der Ausführung einer komplexen Arbeitsaufgabe, die situative Gesprächsphasen und schriftliche Aufgabenstellungen beinhaltet. Die Prüfung soll in insgesamt höchstens zehn Stunden durchgeführt werden, wobei die Gesprächsphasen insgesamt höchstens zehn Minuten umfassen sollen. Die Aufgabenstellungen sollen einen zeitlichen Umfang von höchstens 120 Minuten haben. Zu diesem Zeitpunkt der Ausbildung wird Wert darauf gelegt, dass die fachbezogenen Kompetenzen, insbesondere die der Elektrofachkraft, Inhalt der Prüfung sind. Geprüft werden die berufsprägenden Kenntnisse und Fertigkeiten.

Der Teil 1 der Prüfung wird auf zwei Prüfungstage verteilt. Die schriftlichen Aufgabenstellungen werden an einem bundeseinheitlichen Prüfungstermin geprüft, während die praktische Durchführung einschließlich der situativen Gesprächsphasen in einem Zeitfenster von sieben Werktagen vor der Bearbeitung der schriftlichen Aufgabenstellungen (Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik: nach der Bearbeitung der schriftlichen Aufgabenstellungen) durchgeführt wird. Die IHK Lüneburg-Wolfsburg teilt nach Abstimmung mit den Prüfungsausschüssen dem Prüfungsteilnehmer diese Termine rechtzeitig mit.

Der Prüfungsteilnehmer soll (am Beispiel "Elektroniker/-in für Betriebstechnik" in Teil 1 der Prüfung zeigen, dass er

1. technische Unterlagen auswerten, technische Parameter bestimmen, Arbeitsabläufe planen und abstimmen, Material und Werkzeug disponieren,
2. Teilsysteme montieren, demontieren, verdrahten, verbinden und konfigurieren, Sicherheitsregeln, Unfallverhütungsvorschriften und Umweltschutzbestimmungen einhalten,
3. die Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln beurteilen, elektrische Schutzmaßnahmen prüfen,
4. elektrische Systeme analysieren und Funktionen prüfen, Fehler suchen und beseitigen, Betriebswerte einstellen und messen,
5. Produkte in Betrieb nehmen, übergeben und erläutern, Auftragsdurchführung dokumentieren, technische Unterlagen, einschließlich Prüfprotokolle, erstellen

kann.

Für den ersten Teil ist keine Sperrfachregelung vorgesehen; der Auszubildende kann in diesem Teil der Prüfung nicht "durchfallen", sondern legt bereits 40% seiner Facharbeiterprüfung ab. Über das Bestehen kann erst entschieden werden, wenn die Facharbeiterprüfung komplett, d.h. Teil 1 und Teil 2 abgelegt worden sind. Hierbei wird der Teil 2 mit 60% an der Facharbeiterprüfung bewertet.

Das Ergebnis über Teil 1 der Abschlussprüfung wird dem Prüfungsteilnehmer schriftlich mitgeteilt.

3. Teil 2 der gestreckten Prüfung

Der zweite Teil der Prüfung, der am Ende der Ausbildungszeit stattfindet, prüft insbesondere die prozessbezogenen Kompetenzen des Auszubildenden ab. Selbstverständlich muss die Prüfung einer komplexen Handlungsfähigkeit immer im Zusammenhang mit einer erforderlichen Fachkompetenz gesehen werden.

Die Abschlussprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen

1. Arbeitsauftrag,
2. Systementwurf,
3. Funktions- und Systemanalyse sowie
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

Dabei sind Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht, Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes, Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit, Umweltschutz, betriebliche und technische Kommunikation, Planen und Organisieren der Arbeit, Bewerten der Arbeitsergebnisse, Qualitätsmanagement sowie Beurteilen der Sicherheit von elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln zu berücksichtigen (Beispiel aus der Verordnung "Elektroniker/-in für Betriebstechnik").

Beim Prüfungsbereich Arbeitsauftrag wurde bewusst ein Variantenmodell entwickelt, um den Ausbildungsbetrieben eine größtmögliche Flexibilität der Prüfung zu erlauben. Der Ausbildungsbetrieb wählt hierbei zwischen dem "betrieblichen Auftrag" und der "praktischen Aufgabe" aus. Die Entscheidung hierüber teilt der Betrieb der IHK Lüneburg-Wolfsburg mit der Anmeldung zur Prüfung mit.

Dem Ausbildungsbetrieb stehen somit zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

Variante 1 – Betrieblicher Auftrag	Variante 2 – Praktische Aufgabe
ein konkreter und echter betrieblicher Auftrag aus dem Einsatzgebiet des Auszubildenden	betriebsübergreifende, bundeseinheitliche praktische Aufgabe (erstellt von der PAL)

Bei beiden Varianten handelt es sich um gleichrangige Verfahren, die mit einem gleichen Prüfungsziel (der Feststellung der Prozessqualifikation des Auszubildenden), einem vergleichbaren Qualifikationsniveau sowie gleichwertigen Bewertungskriterien absolviert werden.

Betrachtet man beispielsweise die Ausbildungsordnung "Elektroniker/-in für Betriebstechnik", so ist in § 3, Abs. 1 definiert: "Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sollen prozessbezogen vermittelt werden. Die Auszubildenden werden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit befähigt, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren sowie das Handeln im betrieblichen Gesamtzusammenhang einschließt."

Weiter ist in § 3, Abs. 4 ausgeführt: „Im Rahmen der berufsspezifischen Fachqualifikationen ist die berufliche Handlungskompetenz in einem Einsatzgebiet durch Qualifikationen zu erweitern und zu vertiefen, die im jeweiligen Geschäftsprozess zur ganzheitlichen Durchführung komplexer Aufgaben befähigt.“

3.1 Variante 1: Betrieblicher Auftrag

Der betriebliche Auftrag stammt aus dem Einsatzgebiet des Auszubildenden und wird dem Prüfungsausschuss vor der Durchführung zur Genehmigung vorgelegt. Je nach Beruf sind unterschiedliche Durchführungszeiträume für den gesamten betrieblichen Auftrag definiert:

Berufsbezeichnung	Durchführungsdauer
Elektroniker/-in für Gebäude und Infrastruktursysteme	30 Stunden
Elektroniker/-in für Betriebstechnik	18 Stunden
Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik	18 Stunden
Systeminformatiker/-in	24 Stunden
Elektroniker/-in für Geräte und Systeme	24 Stunden
Elektroniker/-in für Luftfahrttechnische Systeme	18 Stunden
Elektroniker/-in für Maschinen und Antriebstechnik	18 Stunden

Der Prüfungsteilnehmer erstellt während des Durchführungszeitraumes praxisbezogene Unterlagen, die als Grundlage für das Fachgespräch genutzt werden. Diese Unterlagen sollen im Idealfall während des gesamten Prozesses "automatisch" erzeugt und nicht gesondert für die Prüfung erstellt werden. Dies können beispielsweise Prüf- und Messprotokolle sein, aber auch auftragsbezogene Unterlagen wie Liefer- und Materialscheine. Neben dem Antrag für den betrieblichen Auftrag sollen somit keine weiteren Unterlagen speziell für die Prüfung angefertigt werden.

Es handelt sich somit **nicht** um eine Dokumentation, wie sie aus anderen Berufen (z.B. Mechatroniker) bekannt ist.

Über die Darstellung des Prozesses sowie des Prozessumfeldes kann sich der Prüfungsausschuss ein geeignetes Bild über den betrieblichen Auftrag machen. Somit ist es nicht erforderlich, dass während des Durchführungszeitraumes der Ausschuss den Prüfungsteilnehmer an seinem Arbeitsplatz aufsucht. Das Fachgespräch dauert höchstens 30 Minuten.

Mit der Durchführung eines betrieblichen Auftrages wurde ein Prüfungselement eingeführt, das Abweichungen vom üblichen Zeitablauf der Abschlussprüfung mit sich bringt. Zunächst erfolgt wie üblich die Anmeldung zur jeweiligen Abschlussprüfung. Als zweiten Schritt muss der Auszubildende **vor** der Durchführung des betrieblichen Auftrages zusätzlich einen Antrag für den betrieblichen Auftrag in dreifacher Ausfertigung bei der Industrie- und Handelskammer Lüneburg-Wolfsburg zur Genehmigung einreichen.

Bei der Umsetzung der Prüfungsstruktur wurden keine festen Fristen eingerichtet, um die notwendige Flexibilität für die Durchführung eines betrieblichen Auftrages zu wahren. Daher kann der Antrag innerhalb eines Zeitrahmens bei der IHK Lüneburg-Wolfsburg eingereicht werden. Liegt ein Antrag bis zum Ende der vorgegebenen Ausschlussfristen nicht vor, so kann dieser Teil der Prüfung nicht bewertet werden und gilt als nicht bestanden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt exemplarisch die Fristen und Termine für die Sommer- und Winterprüfung. Aus organisatorischen Gründen können sich einzelne Termine verschieben.

Sommerprüfung

Abgabe der Anträge für den betrieblichen Auftrag	1. Februarwoche
Genehmigung durch den Prüfungsausschuss	Regeltermin: Vier Wochen später
Durchführungsdauer des betrieblichen Auftrags	
Schriftliche Aufgabenstellungen	Mai (bundeseinheitlicher PAL-Termin)
Abgabe der praxisbezogenen Unterlagen	Mitte/ Ende Mai
Fachgespräch	Juni / Juli (abhängig von den Sommerferien)

Winterprüfung

Abgabe der Anträge für den betrieblichen Auftrag	1. Septemberwoche
Genehmigung durch den Prüfungsausschuss	Regeltermin: Vier Wochen später
Durchführungsdauer des betrieblichen Auftrags	
Schriftliche Aufgabenstellungen	Dezember (bundeseinheitlicher PAL-Termin)
Abgabe der praxisbezogenen Unterlagen	Anfang Dezember
Fachgespräch	Dezember / Januar

Der Prüfungsausschuss prüft im Genehmigungsverfahren, ob ein Auftrag im Sinne des Berufsbildes vorliegt und ob der angegebene zeitliche Rahmen realistisch für die Umsetzung des Auftrages ist. Sind diese Rahmenbedingungen nicht erkennbar, kann der Antrag zur Nachbesserung zurückgewiesen bzw. abgelehnt werden. Auch dies teilt die IHK Lüneburg-Wolfsburg dem Prüfungsteilnehmer mit.

Im Antrag muss der Teilnehmer neben der Auftragsbezeichnung eine Zielsetzung und eine Zeitplanung entwickeln. Er muss angeben, in welchem Zeitraum der Auftrag realisiert werden soll und wann er voraussichtlich beendet sein wird. Der Prüfungsausschuss wird maximal vier Wochen nach Eingang des Antrages entscheiden, ob der Antrag genehmigt oder abgelehnt wird bzw. nachgebessert werden muss. Mit der Durchführung des Auftrages darf erst nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss begonnen werden.

Betriebliche Aufträge haben die Eigenschaft, dass nicht ununterbrochen daran gearbeitet werden kann. Vielfach sind auch zeitliche Abhängigkeiten und Verbindungen zu anderen Arbeitsschritten zu beachten.

Für die Auftragsdurchführung und die Erstellung der praxisbezogenen Unterlagen ist daher ein Zeitfenster vorgesehen. Der Auftrag sollte zusammenhängend realisiert werden.

Dieser betriebliche Auftrag stellt keine „künstliche“, also ausschließlich für die Prüfung entwickelte Aufgabenstellung dar, sondern ist „echt“ und basiert in der Thematik auf dem betrieblichen Einsatzgebiet. Dabei kann der betriebliche Auftrag ein eigenständiges, in sich abgeschlossener Auftrag oder auch ein Teilauftrag aus einem größeren Zusammenhang sein. Die Erstellung der praxisbezogenen Unterlagen gehört zur Bearbeitungszeit für den betrieblichen Auftrag.

Der Absatz 4 der Verordnung "Elektroniker/-in für Betriebstechnik" beschreibt hierbei exemplarisch den vollständigen Handlungszyklus, den ein Auszubildender durchlaufen muss:

„Der Prüfling soll zeigen, dass er

1. Arbeitsaufträge analysieren, Informationen beschaffen, ...
 2. Auftragsabläufe planen und abstimmen, Teilaufgaben festlegen, ...
 3. Aufträge durchführen, ...
 4. Produkte frei- und übergeben, ...
- kann.“

Dies beschreibt die vier Phasen

1. Information,
2. Planung,
3. Durchführung und
4. Kontrolle,

die der Prüfungsteilnehmer in seinem betrieblichen Auftrag laut Ausbildungsordnung durchlaufen muss. Diese vier Phasen sind verpflichtend, d.h. ein betrieblicher Auftrag ist nur dann genehmigungsfähig, wenn diese vier Phasen vorhanden sind.

Das Fachgespräch wird diese vier Phasen aufgreifen, d.h. der Prüfungsausschuss wird auch den Prüfungsteilnehmer zu diesen vier Phasen befragen. Die Grundlage für dieses Fachgespräch bilden hierbei die praxisbezogenen Unterlagen, die jedoch nicht in die Bewertung einfließen.

Der formalisierte Antrag (Vorlage im Anhang A) enthält zunächst die Daten des Prüfungsteilnehmers, Angaben zum Ausbildungsbetrieb und zum betrieblichen Betreuer als mögliche Kontaktperson für den Prüfungsausschuss, die Auftragsbezeichnung oder das Thema der Arbeit sowie den Durchführungszeitraum. Darüber hinaus ist das Einverständnis des Ausbildungsbetriebes zur Durchführung des betrieblichen Auftrages einzuholen. Der Auftrag wird vom Antragsteller (Prüfungsteilnehmer) sowie vom Ausbildungsbetrieb unterzeichnet.

Von besonderer Wichtigkeit ist im Rahmen des Antrages die Auftragsbeschreibung. Darunter ist die Darstellung des Auftrags zu verstehen. Weiterhin sind in kurzer und knapper Form die Einbindung und die Schnittstellen des Auftrages innerhalb eines Auftrages bzw. Teilauftrages darzustellen. Es sind Angaben zur Ausgangssituation, d.h. zum Ist-Zustand anzugeben und außerdem werden Hinweise zur Nutzendarstellung bzw. zum Ziel des Auftrages erwartet.

Ferner sind die Arbeitsphasen einschließlich eines Zeitplanes anzugeben. Dazu gehören die Definition der Kernaufgaben des Auftrages, die Zuordnung dieser Aufgaben zu Zeitumfängen sowie die Darstellung zeitlicher Abhängigkeiten innerhalb des Auftrages (sofern vorhanden).

Durch die Aufteilung des betrieblichen Auftrags in die vier Phasen kann der Auszubildende, aber auch der Prüfungsausschuss kontrollieren, ob alle vier Phasen entsprechend der Ausbildungsordnung vorhanden sind. Die Angabe der voraussichtlich benötigten Zeit bietet einen weiteren Anhaltspunkt, ob es sich um einen realen betrieblichen Auftrag handelt.

Die IHK Lüneburg-Wolfsburg leitet den Antrag an den Prüfungsausschuss weiter. Dieser entscheidet innerhalb von vier Wochen nach Eingang bei der IHK über die Genehmigung.

Die Genehmigung des Antrages orientiert sich an folgenden Kriterien:

- Die Angaben auf dem Antragsformblatt müssen vollständig sein.
- Die Auftragsbeschreibung muss verständlich sein.
- Der Prüfungsausschuss wird die Darstellung der Auftragsphasen und des Zeitplanes dahingehend beurteilen, ob der Auftrag in dieser Phaseneinteilung durchführbar ist und die Struktur- und Zeitplanung plausibel erscheint. Ferner wird geprüft, ob die berufsrelevanten Phasen der Auftragsbearbeitung ausreichend identifiziert und zeitlich geplant sind.

- Darüber hinaus ist es zwingend erforderlich, dass alle vier Phasen der Durchführung (Information, Planung, Durchführung und Kontrolle) enthalten sind, da es sich ansonsten nicht um einen betrieblichen Auftrag im Sinne der Ausbildungsordnung handelt.

Im Anhang B befindet sich eine Checkliste, mit der den Auszubildenden die Auswahl eines betrieblichen Auftrags erleichtert werden kann. Die Checkliste zeigt die vor genannten vier Phasen Information, Planung, Durchführung und Kontrolle.

Zur Feststellung, ob ein betrieblicher Auftrag genehmigungsfähig im Sinne der Ausbildungsordnung ist, muss in jeder Phase mindestens ein Bewertungskriterium anzutreffen sein. Die Aufstellung ist nicht abschließend, da es betriebliche Aufträge geben kann, an die andere Bewertungskriterien (z.B. in der Informationsphase) angelegt werden müssen. Dennoch kann der Prüfungsteilnehmer erkennen, ob eine Phase gänzlich fehlt. In diesem Fall ist der Auftrag nicht genehmigungsfähig, da es kein betrieblicher Auftrag im Sinne der Ausbildungsordnung ist. Weiterhin empfiehlt es sich, bereits an dieser Stelle zu prüfen, ob in dieser Phase praxisbezogene Unterlagen entstehen. Hierdurch wird sichergestellt, dass jede Phase im Fachgespräch hinreichend thematisiert werden kann. Schlussendlich zeigt die Checkliste einen Gewichtungskorridor, der vom Prüfungsausschuss an die betrieblichen Aufträge angelegt wird. Er gibt eine grobe Orientierung darüber, in welchem Umfang die einzelnen Phasen des betrieblichen Auftrags gewichtet werden.

Die Prüfungsteilnehmer erhalten unverzüglich die Entscheidung des Prüfungsausschusses durch die IHK Lüneburg-Wolfsburg. Bei erfolgter Genehmigung kann zu dem im Antrag angegebenen Zeitpunkt mit der Realisierung begonnen werden. Es kann jedoch auch erforderlich sein, dass Nachbesserungen vorgenommen werden müssen, wenn der Antrag Mängel aufweist. Aufträge, die nicht den Anforderungen der Ausbildungsordnung entsprechen, werden vom Prüfungsausschuss abgelehnt. Der Prüfungsteilnehmer muss dann innerhalb einer gestellten Frist einen neuen Antrag stellen.

Es kann vorkommen, dass ein beantragter und genehmigter Auftrag nicht realisiert werden kann. In diesem Fall ist sofort Kontakt zur IHK aufzunehmen. Ergeben sich im Rahmen der Abwicklung eines Auftrages Änderungen gegenüber dem ursprünglichen Antrag, so kann das Konzept weiterverfolgt werden. In den praxisbezogenen Unterlagen sind diese Änderungen jedoch zu erläutern und zu begründen.

Die Ausführung des betrieblichen Auftrages wird mit praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Der Prüfungsausschuss bewertet also die Auftragsarbeit anhand dieser praxisbezogenen Unterlagen. Es müssen drei Exemplare der praxisbezogenen Unterlagen in gebundener Form (Heft-, Klebe- oder Spiralbindung) bei der IHK Lüneburg-Wolfsburg eingereicht werden.

Geprüft wird die Prozesskompetenz – auf dieser Grundlage wird ein Fachgespräch mit einer Dauer von maximal 30 Minuten mit dem Prüfungsteilnehmer durchgeführt. Betrachtet man wiederum die Verordnung "Elektroniker/-in für Betriebstechnik" so ist in § 13, Abs. 4, Nr. 1 definiert: "Das Fachgespräch wird auf der Grundlage der praxisbezogenen Unterlagen des bearbeiteten betrieblichen Auftrags geführt.

Unter Berücksichtigung der praxisbezogenen Unterlagen sollen durch das Fachgespräch die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Auftragsdurchführung bewertet werden.“ Dies beinhaltet bzw. setzt voraus, dass der Prüfungsteilnehmer die Qualifikationen aus Teil 1 – berufsprägende Fertigkeiten und Kenntnisse – angewandt hat und zu einem Ergebnis gekommen ist.

Die Protokollierung des Fachgespräches kann mit Hilfe des Protokollierbogens erfolgen, der im Anhang H zu finden ist. Idealerweise wird das Fachgespräch auch linear durch die vier Phasen geführt, damit der Prüfungsteilnehmer den Prozess so wiedergeben kann, wie er durchgeführt wurde. Die besprochenen Themen werden hierbei stichwortartig protokolliert, ebenso die Punktevergabe. Das Endergebnis kann auf dem Gesamtbewertungsbogen (Anhang J) eingetragen und in die Niederschrift übernommen werden.

Im Anhang C bis G befinden sich insgesamt drei betriebliche Aufträge, zwei davon als Musteraufträge mit den jeweiligen Anträgen zum betrieblichen Auftrag. Die „Instandsetzung eines Türschadens an einem Stadtbahnwagen“ sowie der „Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung“ wurden als betriebliche Aufträge durchgeführt und mit den praxisbezogenen Unterlagen dokumentiert. Sie beschreiben exemplarisch betriebliche Aufträge am Beispiel des „Elektroniker/-in für Betriebstechnik“. Weiterhin ist im Anhang G ein betrieblicher Auftrag für einen „Elektroniker/-in für Geräte und Systeme“ aufgeführt, der nicht genehmigungsfähig ist (Musterversand von Toastern).

3.2 Variante 2: Praktische Aufgabe

Die praktische Aufgabe ist eine bundeseinheitliche Aufgabenstellung, die an zentralen Prüforten bearbeitet wird. Sie eignet sich somit für diejenigen Unternehmen, die Variante 1 aus den unterschiedlichsten Gründen nicht durchführen können oder wollen.

Der Prüfungsteilnehmer muss hierbei in höchstens 18 Stunden eine praktische Aufgabe vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen. Die Durchführung der praktischen Aufgabe soll dabei sieben Stunden betragen. Durch Beobachtung der Durchführung der praktischen Aufgabe, der aufgabenspezifischen Unterlagen und durch das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Kompetenzen in Bezug zur Durchführung der praktischen Aufgabe bewertet werden.

Auf Grund der zeitlichen Struktur kann die praktische Aufgabe an einem Tag bei Anwesenheit des Prüfungsausschusses absolviert werden. Auch hierbei werden die vier Phasen vom Prüfungsteilnehmer durchlaufen. Die Handlungsphasen werden analog zum betrieblichen Auftrag (Variante 1) wie folgt gewichtet:

1. Information	10...20%	(im Mittel 20%)
2. Planung	20...30%	(im Mittel 20%)
3. Durchführung	20...40%	(im Mittel 30%)
4. Kontrolle	20...40%	(im Mittel 30%)

Die Vorbereitung umfasst 11 Stunden und findet ohne Anwesenheit des Prüfungsausschusses statt. Die Durchführung (sowie die Nachbereitung) werden von den Prüferinnen und Prüfern beobachtet. Es soll hierbei so beobachtet werden, dass die Kriterien des Bewertungsbogens eingesetzt werden können.

Die Vorbereitung wie auch die Durchführung und Nachbereitung sind nach dem vollständigen Handlungszyklus in die Phasen Information, Planung, Durchführung und Kontrolle gegliedert. Der Bewertungsbogen weist hierzu vier Phasenergebnisse aus, die – abhängig vom Auftrag und Ausbildungsberuf – individuell in den vorgegebenen Bandbreiten gewichtet werden.

Die Prüfungsausschüsse können (wie auch bereits in Teil 1) weitere Bewertungskriterien aufnehmen, wenn zusätzliche Messpunkte benötigt werden. Es ist selbstverständlich auch möglich, die empfohlenen Bewertungskriterien zu übernehmen oder falls erforderlich, anzupassen. Das Gespräch ist dabei so zu führen, dass die aufgeführten Bewertungskriterien genutzt werden können.

Die nachstehende Grafik zeigt exemplarisch einen Auszug aus dem Bewertungsbogen für den "Elektroniker/-in für Betriebstechnik":

Lfd. Nr.	Information - Arbeitsaufträge analysieren - Informationen beschaffen - technische und organisatorische Schnittstellen klären - Lösungsvarianten unter technischen, betriebswirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten und auswählen	Instrumente ⁴⁾			Punkte 10 bis 0	Gewichtung		Σ Punkte
		AU	FG	B		²⁾		
1	Bewertungskriterium 1					x 1		
2	Bewertungskriterium 2					x 1		
3	Bewertungskriterium 3					x 1		
4	Bewertungskriterium 4					x 1		
5	Bewertungskriterium 5					x 1		
6	Bewertungskriterium 6					x 1		
7	Bewertungskriterium 7					x 2		
8	Bewertungskriterium 8					x 2		
9 ¹⁾								
10 ¹⁾								
					Summe ³⁾ = 10			

Ergebnis der Information
(100 bis 0 Punkte)

Feld 1		

- ¹⁾ Bewertungskriterien, die durch den Prüfungsausschuss hinzugefügt werden können.
²⁾ Empfehlungen des Fachausschusses zur Gewichtung. Die Gewichtungen können durch den Prüfungsausschuss verändert werden. Werden weitere Bewertungskriterien hinzugefügt, müssen die Gewichtungen durch den Prüfungsausschuss angepasst ³⁾ werden.
³⁾ Die Summe der Gewichtungen der einzelnen Bewertungskriterien muss in der Information, Planung, Durchführung und Kontrolle jeweils 10 ergeben.
⁴⁾ Die grau hinterlegten Felder sind die Empfehlungen des Fachausschusses. Mindestens 1 Instrument muss zur Anwendung kommen, es können jedoch prinzipiell auch alle 3 Instrumente genutzt werden. Verwendete Instrumente sind anzukreuzen.
 AU= aufgabenspezifische Unterlagen, FG= Fachgespräch, B= Beobachtung

Bei der gesamten Prüfung ist darauf zu achten, dass die prozessrelevanten Kompetenzen im Vordergrund stehen, d.h. dass die Prüfung handlungs- und prozessorientiert durchgeführt wird. Der Prüfungsteilnehmer erhält einen elfstündigen Vorbereitungsauftrag sowie einen siebenstündigen Durchführungsauftrag. Die Aufträge können dabei in Unteraufträge unterteilt sein. Der Prüfungsteilnehmer erstellt während der 18-stündigen Prüfung aufgabenspezifische Unterlagen, die neben den Beobachtungen und dem begleitenden Fachgespräch die Bewertungsgrundlage bilden. Die Prüferinnen und Prüfer können wählen, welche Instrumente zur Bewertung der aufgeführten Bewertungskriterien am sinnvollsten einzusetzen sind.

Der Prüfungsbereich "Arbeitsauftrag" wird unabhängig von der Wahl der Variante mit 50% am Teil 2 der Abschlussprüfung gewichtet.

3.3 Prüfungsbereich Systementwurf

Der Inhalt aus dem Prüfungsbereich Systementwurf ist ebenfalls abhängig vom gewählten Ausbildungsberuf. In allen industriellen Elektroberufen soll in höchstens 120 Minuten ein berufsspezifisches Problem unter der Berücksichtigung von Vorschriften, technischen Regelwerken, Richtlinien, Wirtschaftlichkeit und Betriebsabläufen bearbeitet werden. Dieser Bereich wird mit 20% am Teil 2 der Prüfung gewichtet.

Der PAL-Hauptausschuss hat sich dafür ausgesprochen, diesen Prüfungsbereich auf 105 Minuten zu reduzieren. Die Aufgaben werden in einem Teil A (ein weißes Heft) mit 28 gebundenen Aufgaben (davon drei abwählbar) sowie acht abwahlgesperrten Aufgaben gestellt.

In Teil B (ein weißes Heft) werden acht ungebundene Aufgaben in Projektform ohne Abwahlmöglichkeit bereitgestellt. Im Ausbildungsberuf "Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik" werden zwei Projekte zur Auswahl angeboten. Der Auszubildende muss sich bei Beginn der Prüfung mittels einer kurzen Projektbeschreibung für ein Projekt entscheiden und dieses dann vollständig bearbeiten.

3.4 Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse

Der Inhalt aus dem Prüfungsbereich Funktions- und Systemanalyse ist ebenfalls abhängig vom gewählten Ausbildungsberuf. In allen industriellen Elektroberufen soll in höchstens 120 Minuten eine Analyse von Schaltungsunterlagen und Anlagendokumentationen durchgeführt werden, die unter Beachtung der funktionellen Zusammenhänge und Berücksichtigung von Fehleranalysen sowie Schutzmaßnahmen bearbeitet wird. Dieser Bereich wird mit 20% am Teil 2 der Prüfung gewichtet.

Auch hier hat sich der PAL-Hauptausschuss für eine Bearbeitungszeit von 105 Minuten entschieden. In Teil A (ein grünes Heft) werden ebenfalls 28 gebundene Aufgaben (drei abwählbar, acht ungebundene Aufgaben abwählgesperrt) angeboten. Im Teil B müssen wiederum acht gebundene Aufgaben in Projektform bearbeitet werden. Im Beruf "Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik" werden ebenfalls zwei Projekte zur Auswahl (mit acht ungebundenen Aufgaben) angeboten, von denen wiederum eines ausgewählt und komplett bearbeitet werden muss.

3.5 Prüfungsbereich Wirtschaft- und Sozialkunde

Der Prüfling soll im Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde in höchstens 60 Minuten praxisbezogene handlungsorientierte Aufgaben bearbeiten und dabei zeigen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann. Dieser Teil der Prüfung geht mit 10% in den Teil 2 der Prüfung ein und wird in 45 Minuten geprüft. Es kommen in einem blauen Heft 15 gebundene Aufgaben (ohne Abwahl) sowie 5 ungebundene Aufgaben (ebenfalls ohne Abwahl) zum Einsatz.

4. Bestehen der Prüfung

Die Prüfung ist bestanden, wenn in der Summe von Teil 1 und Teil 2 mindestens ausreichende Leistungen erbracht wurden. In den Prüfungsbereichen Arbeitsauftrag sowie im Gesamtergebnis der Prüfungsbereiche Systementwurf, Funktions- und Systemanalyse sowie Wirtschafts- und Sozialkunde müssen mindestens ausreichende Leistungen erbracht werden. Das nachstehende Beispiel zeigt die Gewichtung für den Beruf "Elektroniker/-in für Betriebstechnik":

Abschluss- prüfung Teil 1 40%	Komplexe Arbeitsaufgabe insgesamt höchstens 10 Stunden	
	Arbeitsaufgabe einschließlich begleitender situativer Gesprächsphasen Gesprächsphasen insgesamt höchstens 10 Minuten	Schriftliche Aufgabenstellung en höchstens 120 Minuten

Abschluss- prüfung Teil 2 60%	Vier Prüfungsbereiche			
	Arbeitsauftrag Variante 1: Betrieblicher Auftrag höchstens 18 bis 30 Stunden (je nach Beruf) und Fachgespräch von höchstens 30 Minuten Dauer Variante 2: Praktische Aufgabe höchstens 18 Stunden, davon 7 Stunden Durchführungszeit einschließlich begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten Dauer	System- entwurf höchstens 120 Minuten	Funktions- und Systemanaly- se höchstens 120 Minuten	Wirtschafts- und Sozialkunde höchstens 60 Minuten
	Mindestens ausreichende Leistungen	In der Summe mindestens ausreichende Leistungen; in zwei Prüfungsbereichen mindestens ausreichende Leistungen, im dritten Prüfungsbereich keine ungenügenden Leistungen		

Die rechtlichen Bestimmungen sind grundsätzlich wie bisher anzuwenden. Die Abschlussprüfung ist eine Einheit, d.h. Teil 1 und Teil 2 gehören zusammen – auch wenn die Prüfungsleistungen an unterschiedlichen Terminen erbracht werden.

Das Prüfungsergebnis wird nach Beendigung von Teil 2 festgestellt. Wie bisher teilt die IHK Lüneburg-Wolfsburg dem Prüfungsteilnehmer unverzüglich mit, ob er die Prüfung bestanden hat. Über die in Teil 1 erbrachten Leistungen erhält der Prüfungsteilnehmer unmittelbar nach der Durchführung eine schriftliche Mitteilung.

Die Prüfungsbereiche Systementwurf, Funktions- und Systemanalyse und Wirtschafts- und Sozialkunde können durch eine mündliche Prüfung ergänzt werden, wenn diese für das Bestehen den Ausschlag geben kann. Die mündliche Ergänzungsprüfung ist nur für die schriftlichen Prüfungsbereiche von Teil 2 möglich. Sie sollte höchstens 15 Minuten betragen und muss die Ergebnisse der schriftlichen und der mündlichen Prüfung im Verhältnis 2:1 gewichten.

Bei Nichtbestehen kann der Prüfungsteilnehmer die Prüfung zweimal wiederholen. Mindestens ausreichende Prüfungsleistungen in einzelnen Prüfungsteilen bzw. Prüfungsbereichen brauchen dabei nicht wiederholt zu werden, können also bestehen bleiben. Fehlt der Auszubildende bei einem Prüfungsteil bzw. Prüfungsbereich, kann er diesen beim nächsten Prüfungstermin nachholen.

Anhang A: Formular "Betrieblicher Auftrag"

Antrag auf Genehmigung des betrieblichen Auftrages

Berufsbezeichnung / Einsatzgebiet		Abschlussprüfung Teil 2	
		Sommer 20	Winter 20
Antragsteller/in		Ausbildungsbetrieb	
Name:		Firma:	
Vorname:			
Anschrift:		Anschrift:	
Tel.:		Tel.-Nr.:	
Fax:		Fax-Nr.:	
E-Mail:		E-Mail:	
Bezeichnung des betrieblichen Auftrags			
Beschreibung des betrieblichen Auftrags			
Beschreiben Sie kurz und in verständlicher Form Ihren betrieblichen Auftrag. Beschreiben Sie dabei den Ausgangszustand, das Ziel der Arbeit, die Rahmenbedingungen (Arbeitsumfeld), die Aspekte der einzelnen Phasen und die wesentlichen Tätigkeiten, zum Beispiel Errichtung, Instandhaltung, Änderung. Berücksichtigen Sie Einflussfaktoren, wie Arbeitsumgebung, Kosten, Umwelt. Geben Sie die voraussichtlich zu benötigende Zeit und die praxisbezogenen Unterlagen an, die voraussichtlich bei der Durchführung des Auftrages entstehen werden.			
Unterschrift Antragssteller			
Mit meiner Unterschrift versichere ich, dass ich den betrieblichen Auftrag selbstständig durchführen werde und die erforderlichen praxisbezogenen Unterlagen selbstständig zusammenstellen werde. Dokumente, die ich nicht selbstständig erstellen kann, werden von mir entsprechend gekennzeichnet.			
Ort	Datum	Unterschrift	

Phasen des betrieblichen Auftrags mit Zeitplanung in Stunden Beschreiben Sie bitte die Aspekte der einzelnen Phasen und die voraussichtlich benötigte Zeit. Geben Sie die praxisbezogenen Unterlagen an, die in den einzelnen Phasen des Auftrages voraussichtlich entstehen werden.		ca. Stunden
Phase I:	Information	
Phase II:	Auftragsplanung	
Phase III:	Auftragsdurchführung	
Phase IV:	Auftragskontrolle	
Geplanter Durchführungszeitraum ^{*)} :		
Einverständniserklärung des Ausbildungsbetriebes: Ich bestätige die Richtigkeit der Angaben des Prüfungsteilnehmers.		
Ort	Datum	Firmenstempel und rechtswirksame Unterschrift

Nur vom Prüfungsausschuss auszufüllen		genehmigt unter Vorbehalt Auflagen siehe Rückseite
Der betriebliche Auftrag ist:		genehmigt ☐ ☐ abgelehnt ☐
Ort	Datum	
Unterschrift Prüfungsausschuss:		

*) Die praxisbezogenen betrieblichen Unterlagen einschließlich einer kurzen inhaltlichen Beschreibung (max. zwei Seiten) müssen geheftet und in dreifacher Ausführung zwei Tage nach dem Durchführungszeitraum bei der IHK Köln vorliegen.

Anhang B: Checkliste für den betrieblichen Auftrag

Checkliste für den betrieblichen Auftrag in den Elektroberufen

Für die Durchführung des betrieblichen Auftrags gelten die in der Ausbildungsordnung enthaltenen Anforderungen. Diese Checkliste nennt Kriterien für die Erarbeitung und Genehmigung eines betrieblichen Auftrages und dient als Hilfestellung für Auszubildende und Ausbilder.

Phase / Kriterien	Kriterium erfüllt	betriebs-spezifische Unterlagen ¹ (für die Bewertung)	Gewichtung der gesamten Phase ² (für die Bewertung)
1. Information			
Art und Umfang des Auftrages analysieren und die Durchführung/Umsetzung nachvollziehbar erklären (Errichten, Ändern und/oder Instandhalten); Teilaufgaben definieren Die Analyse des Auftrags erfolgt mit dem Antrag auf Genehmigung des betrieblichen Auftrags. Sie soll in der Planungsphase nicht wiederholt werden.	☐	☐	ca. 10 – 20%
1.1 Informationen auftragsbezogen beschaffen, auswerten und einsetzen (z.B. sicherheitsrelevante Unterlagen, Datenblätter, Schaltpläne, Zeichnungen)	☐		
1.2	☐		
2. Auftragsplanung			
2.1 Arbeitsschritte unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes am entsprechenden Einsatzort planen (z.B. Material, Werkzeug, Prüfmittel und Termine) eventuell Arbeitsschritte mit internen (Kollegen/Abteilungen) und externen (z.B. Zulieferern) Stellen abstimmen	☐	☐	ca. 20 – 30%
2.2 Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitssicherheit berücksichtigen	☐		
2.3 Qualitätsanforderungen beachten	☐		
2.4	☐		

¹ Pro Phase (Phase = z.B. Information) sollte während der Durchführung des Betrieblichen Auftrages mindestens eine betriebs-spezifische Unterlage anfallen (z.B. Materialliste, Prüfprotokoll).

² Die Gewichtskorridore orientieren sich an Variante 2 und sind daher veränderbar.

Phase / Kriterien	Kriterium erfüllt	betriebs-spezifische Unterlagen ¹ (für die Bewertung)	Gewichtung der gesamten Phase ² (für die Bewertung)
3. Auftragsdurchführung			ca. 20 – 40%
3.1 Arbeitsschritte systematisch und zielgerichtet durchführen. Hierbei sind zu berücksichtigen:	☐	☐	
3.2 auftragsbezogene Unterlagen nutzen und anwenden	☐		
3.3 mit internen und externen Stellen zusammenarbeiten	☐		
3.4 Material, Verpackung und Prüfmittel fachgerecht einsetzen	☐		
3.5 betriebliche Qualitätssicherungssysteme anwenden	☐		
3.6 sicherheitsrelevante Unterlagen und Vorschriften einhalten	☐		
3.7 Arbeitsergebnisse dokumentieren, Auftragsplanung bei Bedarf optimieren	☐		
3.8 eventuell Fehler und Mängel systematisch suchen und ggf. beheben	☐		
3.9	☐		

¹ Pro Phase (Phase = z.B. Information) sollte während der Durchführung des Betrieblichen Auftrages mindestens eine betriebs-spezifische Unterlage anfallen (z.B. Materialliste, Prüfprotokoll).

² Die Gewichtskorridore orientieren sich an Variante 2 und sind daher veränderbar.

Phase / Kriterien	Kriterium erfüllt	betriebs-spezifische Unterlagen ¹ (für die Bewertung)	Gewichtung der gesamten Phase ² (für die Bewertung)
4. Auftragskontrolle			
4.1 Sicherheits- und Funktionsprüfungen durchführen und dokumentieren	☐	☐	ca. 20 – 40%
4.2 Auftragsergebnisse bewerten und übergeben/freigeben, ggf. mögliche Optimierungen aufzeigen (Qualitätsmanagement)	☐		
4.3 Fachauskünfte erteilen	☐		
4.4 Abrechnungsdaten erstellen (z.B. Materialverbrauch und Zeitaufwand für eventuelle Nachkalkulation festhalten)	☐		
4.5 Auftragsablauf protokollieren und mit auftragsbezogenen Unterlagen ergänzen	☐		
4.6	☐		

¹ Pro Phase (Phase = z.B. Information) sollte während der Durchführung des Betrieblichen Auftrages mindestens eine betriebs-spezifische Unterlage anfallen (z.B. Materialliste, Prüfprotokoll).

² Die Gewichtskorridore orientieren sich an Variante 2 und sind daher veränderbar.

Anhang C: Musterantrag 1 – Straßenbahntür



Antrag auf Genehmigung des Betrieblichen Auftrages

Berufsbezeichnung / Einsatzgebiet
Elektroniker für Betriebstechnik / Schalt- und Steueranlagen

Abschlussprüfung Teil 2
Sommer 2005

Antragsteller/-in (Prüfungsteilnehmer)

Name Markus
Vorname Wohlgemut
Anschrift Prüfungsallee 10
PLZ 47111 Ort Schaffhausen
Tel-Nr. 0815 - 111 111
Fax-Nr. 0815 - 111 111
E-Mail Zu.erreichen@home.de

Ausbildungsbetrieb

Firma Muster GmbH
Anschrift In der Arbeitswut 99
PLZ 47111 Ort Schaffhausen
Tel-Nr. 0815 - 333 333
Fax-Nr. 0815 - 333 333
E-Mail Zu.erreichen@arbeit.de

Bezeichnung des Betrieblichen Auftrages:

Instandsetzung eines Türschadens an einem Stadtbahnwagen

Beschreibung des Betrieblichen Auftrages

Beschreiben Sie kurz und in verständlicher Form Ihren Betrieblichen Auftrag. Beschreiben Sie dabei den Ausgangszustand, das Ziel der Arbeit, die Rahmenbedingungen (Arbeitsumfeld), die Aspekte der einzelnen Phasen und die wesentlichen Tätigkeiten, z.B. Errichtung, Instandhaltung, Änderung. Geben Sie die voraussichtlich zu benötigende Zeit und die praxisbezogenen Unterlagen an, die voraussichtlich bei der Durchführung des Auftrages entstehen werden.

Ausgangszustand:

Die Fahrzeugeinsatzstelle meldet einen Türschaden an einem Stadtbahnwagen des Typs B 80 D, Serie 2300. Eine kurzfristige Instandsetzung auf der Strecke durch den mobilen Entstörungsdienst ist nicht möglich.

Ziel:

Meine Aufgabe ist es, die Instandsetzung der Straßenbahntür in der Ausbesserungswerkstatt durchzuführen.

Information:

ca. 1 - 2 Stunden

Da Fahrzeugtyp und Serie feststehen, kann ich die Werkstattanweisungen für Türeinheit und Trittstufen aus dem Werkstatthandbuch beschaffen. Aufgrund der übermittelten Seriennummer des Fahrzeugs prüfe ich, ob zusätzlich eine konstruktive Änderung an der Trittstufensteuerung erforderlich ist. Ersatzteile sind Lagerware.

Auftragsplanung:

ca. 1 - 2 Stunden

Ich werde prüfen, in welchem Lager sich die Ersatzteile befinden und den Transport zum Einbauort organisieren. Zudem stimme ich mich mit den mitwirkenden Fachbereichen (Team, Arbeitsgruppe) ab, stelle ein Zeitfenster auf und informiere die Fahrzeuggestelle über den voraussichtlichen Übergabetermin.

Auftragsdurchführung:

ca. 8 - 10 Stunden

Vor Beginn der Arbeiten ist das Fahrzeug spannungsfrei zu schalten (Abkoppelung vom Fahrdraht). Es erfolgen die Demontage der elektrischen Komponenten und eventuell die konstruktive Änderung der Trittstufensteuerung.

Nach der Montage der mechanischen Komponenten in Zusammenarbeit mit den Kollegen erfolgt die Fertigmontage der Elektrik in umgekehrter Reihenfolge. Es ist darauf zu achten, dass nur Materialien, Werkzeuge und Maschinen eingesetzt werden, die von der Qualitätssicherung genehmigt sind.

Auftragskontrolle:

ca. 2 - 3 Stunden

Nach Fertigmontage erfolgt ein Probelauf und eine Funktionsprüfung mit Eintragungen in ein Prüfprotokoll. Danach erfolgt die Übergabe an die Qualitätssicherung. Der Einsatz von Ersatzteilen, Verbrauchsmaterialien und Arbeitsstunden ist mit den Vorgaben der Arbeitsvorbereitung zu vergleichen. Bei Mehraufwand erfolgt eine Auflistung und Weiterleitung an die Arbeitsvorbereitung.

Unterschrift Antragsteller:

Ort Schaffhausen Datum 28.04.2005 Unterschrift R. Oehlgemut

Einverständniserklärung des Ausbildungsbetriebes zur Durchführung des Betrieblichen Auftrages:

Ort Schaffhausen Datum 29.04.2005 Otto Muster
Firmenstempel und rechtswirksame Unterschrift

Geplanter Durchführungszeitraum nach Genehmigung:

von:

bis:

Wichtiger Hinweis!*Ausbildungsverantwortlicher im Ausbildungsbetrieb:**

Name Vorname

Telefon

E-Mail

Datum

Unterschrift

Nur vom Prüfungsausschuss auszufüllen:Der Betriebliche Auftrag ist genehmigt ☐genehmigt unter Vorbehalt ☐
(Auflagen siehe Rückseite)abgelehnt ☐

Ort

Datum

Unterschrift PA

* Die praxisbezogenen betrieblichen Unterlagen einschließlich einer kurzen inhaltlichen Beschreibung (max. 3 Seiten) müssen bis 2 Tage nach dem Durchführungszeitraum geheftet und in dreifacher Ausführung bei der zuständigen IHK vorliegen.

Anhang D: Betrieblicher Musterauftrag – Straßenbahntür

Beispiel für einen Betrieblichen Auftrag

„Instandsetzung einer Straßenbahntür“

Beruf: Elektroniker für Betriebstechnik

Einsatzgebiet: Schalt- und Steueranlagen

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages einschließlich Praxisbezogener Unterlagen

Dieser Betriebliche Auftrag stammt von der KVB Ausbildungswerkstatt, Köln.

Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker für Betriebstechnik

Einsatzgebiet: Schalt- und Steueranlagen

von

Markus Wohlgemut

Thema: Instandsetzung einer Fahrgasttür eines Stadtbahnwagens Typ B 80 D

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages
"Instandsetzung einer Fahrgasttür eines Stadtbahnwagens Typ B 80 D"
einschließlich praxisbezogener Unterlagen

Persönliche Erklärung zum Betrieblichen Auftrag

Hiermit versichere ich, dass ich den Betrieblichen Auftrag:

Instandsetzung einer Fahrgasttür eines Stadtbahnwagens Typ B 80 D

unter der Betreuung von Herrn **Muster**

selbständig durchgeführt und die vorliegenden praxisbezogenen Unterlagen selbständig zusammengestellt habe.

Dokumente, die ich nicht selbständig erstellt habe, sind von mir entsprechend gekennzeichnet.

Straßhausen, 28.04.05.
Ort, Datum

Markus Wölger
Prüfungsteilnehmer

Ich bestätige die Richtigkeit der Angaben des Prüfungsteilnehmers

Name des Prüfungsteilnehmers: _____

Straßhausen, 28.04.05
Ort, Datum

Olto Neufes
Ausbilder

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages
"Instandsetzung einer Fahrgasttür eines Stadtbahnwagens Typ B 80 D"
einschließlich praxisbezogener Unterlagen

Auftragsablauf des Betrieblichen Auftrages

1. Information und Auftragsplanung

Die Werkstattanweisungen und Zeichnungen werden mit den vorhandenen Einbauten verglichen. Im vorliegenden Fall stelle ich fest, dass die Türsteuerung nicht geändert werden muss. Allerdings ist es erforderlich, eine konstruktive Änderung an den Trittstufen vorzunehmen, d.h. es erfolgt ein Umbau von Endschaltern auf kontaktlose Sensoren. Dabei muss die Trittstufensteuerung neu verdrahtet werden. Alle erforderlichen Materialien sind per PC vom Lager abgerufen. Ich kontrolliere, die gelieferten Materialien und Ersatzteile auf Vollständigkeit. Den Arbeitsablauf spreche ich mit den beiden mir zu Verfügung gestellten Industriemechanikern ab und lege ihn danach fest. Zuerst wird die defekte Tür ausgebaut, danach folgen alle Trittstufen.

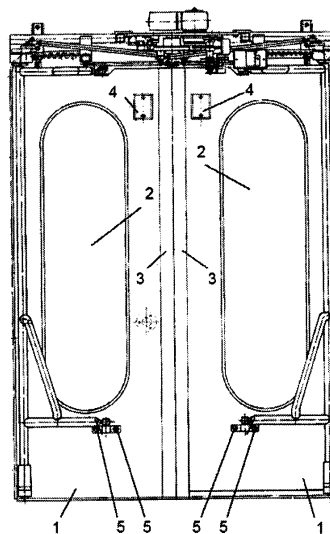
Laut Arbeitsvorbereitung stehen für diese gesamte Reparatur maximal 16 Stunden zur Verfügung.

Technische Beschreibung

Die acht Fahrgasttüren sind elektrisch angetriebene Außenschwingtüren mit einer lichten Durchgangsbreite von 1300 mm und einer lichten Durchgangshöhe von 1900 mm. Die Türen sind mit einer Druckwelleneinrichtung versehen, um ein Einklemmen der Fahrgäste zu vermeiden.

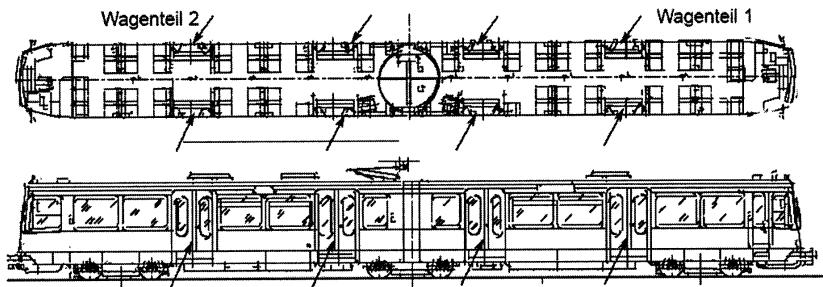


Fahrgasttür, Türflügel



- 1 Türflügel
 - 2 Verglasung
 - 3 Fingerschutzprofil
 - 4 Abdeckkappe (Druckwelleneinrichtung)
 - 5 Befestigungsschraube (Türdreh-säule)
- Türflügel, mechanischer Aufbau

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages
“Instandsetzung einer Fahrgasttür eines Stadtbahnwagens Typ B 80 D”
einschließlich praxisbezogener Unterlagen



2. Auftragsdurchführung

Nachdem ich die Spannungsfreiheit am Fahrzeug festgestellt habe, beginne ich mit der Demontage der elektrischen Bauteile. Ich muss darauf achten, dass die mechanischen Komponenten parallel dazu demontiert bzw. montiert werden. Nach der Demontage der Trittstufen werden diese auf dem Montagestand umgebaut: Ausbau der Endschalter, Einbau der Sensoren und Neuinstallation der Steuerungskomponente (siehe S. 6: Schaltplan der Trittstufensicherung).

In der Zwischenzeit wurde die neue Türeinheit montiert und ich beginne mit dem Anschluss der elektrischen Komponenten: Haltewunschtaster, Lichtschranke, Druckwellenanlage. Die acht Trittstufen werden nach der Türmontage von den Industriemechanikern montiert.

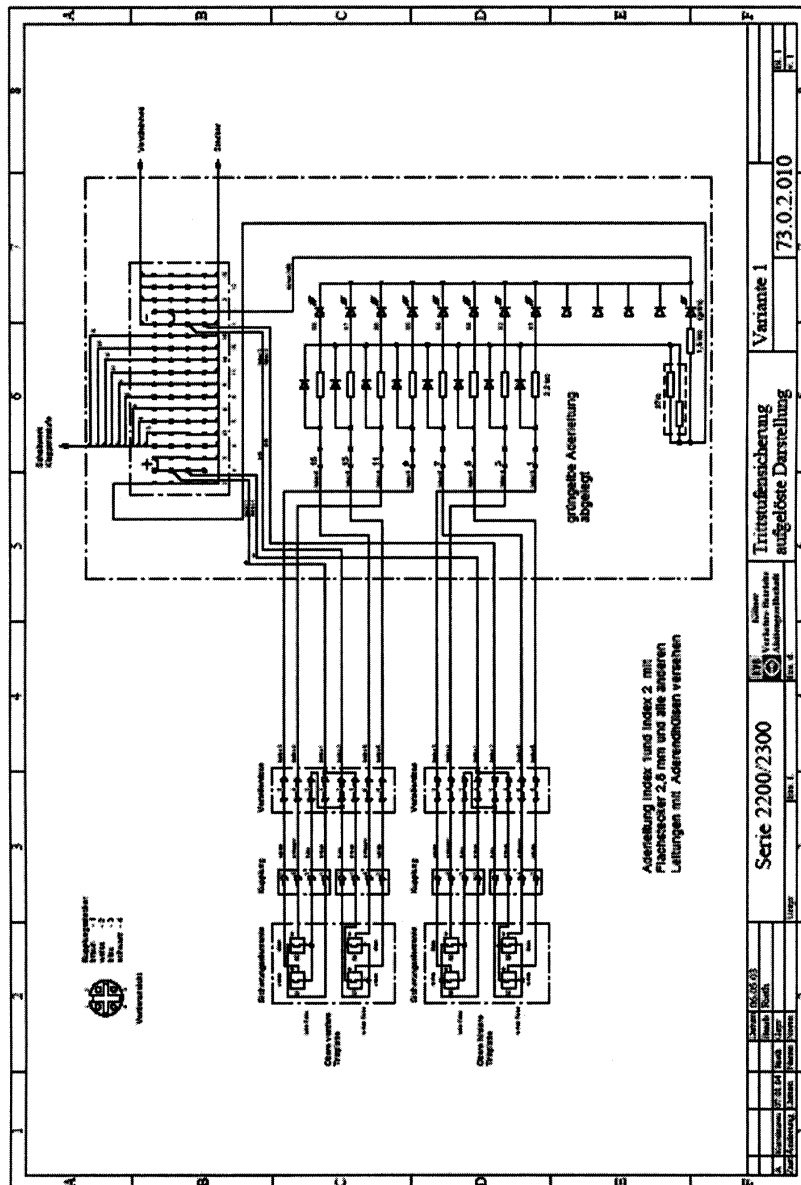
Somit kann ich diese an die Steuerung anschließen. Ich habe insbesondere während den Montagearbeiten darauf zu achten, dass alle Sicherheitsvorschriften eingehalten werden und die Vorgaben der Qualitätssicherung berücksichtigt werden (Materialien, Werkzeuge, Maschinen).

3. Auftragskontrolle

Nach Fertigstellung der Montagearbeiten nehme ich die Einstellarbeiten vor. Ich führe einen Probe- lauf und eine Funktionsprüfung nach den vorliegenden Protokollen durch (siehe S. 7 – 11). Nach er- folgter Funktionsprüfung werden die Prüfprotokolle an die Qualitätssicherung übergeben. Ich führe mit dem Kollegen eine Probefahrt durch, mit einer nochmaligen Funktionsprüfung der Tür und der Trittstufen. Sollten noch spezielle Fragen zur Reparatur erforderlich sein, werden sie besprochen und dokumentiert. Ist das Fahrzeug abgenommen wird es der Fahrzeugeinsatzstelle übergeben.

Meine Aufgabe war es nun Stundenzettel, Ersatzteile und Verbrauchsmaterialien mit den Vorgaben der Arbeitsvorbereitung zu vergleichen und an die Betriebsabrechnung weiterzuleiten. Da keine Überschreitung der zeitlichen Vorgaben aufgetreten ist, muss keine schriftliche Begründung erfolgen.

Stand: 26.07.05



Seite 6 von 11

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages
 "Instandsetzung einer Fahrgasttür eines Stadtbahnwagens Typ B 80 D"
 einschließlich praxisbezogener Unterlagen

Formblatt Türprüfprotokoll für Doppel-Außenschwingtür	FB-Nr. : 240-117 Ausgabe : 1 Seite : 1 von 5 Datum : 12. März 03
---	---

Fahrzeug Nr.: 2323

Lfd. Nr.:	Art der Prüfung	Tür 1	Tür 2	Tür 3	Tür 4	Tür 5	Tür 6	Tür 7	Tür 8
1	Schalterpunkt für Lichtschranke und Trittsstufe Obere Sicherung (Motor) abschalten und Türblätter zusammenführen, so das an den Fingerschutzprofilen kein Lichtspalt vorhanden ist. Die Schalter 3 und 4 müssen schalten, wobei der Schalter Lichtschranke geringfügig eher schalten darf, als der Schalter Trittsstufe. LED der Lichtschranke muß leuchten	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.
2	Schalterpunkt für Tür offen Position Untere Sicherung (Steuerung) abschalten und Tür von Hand bis zur Anlage der Puffer öffnen, dabei muß der Schalter 2 geschaltet sein. LED (rot) am oberen Näherungsschalter muß leuchten* LED (grün) am oberen Näherungsschalter muß nicht leuchten*	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages
 "Instandsetzung einer Fahrgasttür eines Stadtbahnwagens Typ B 80 D"
 einschließlich praxisbezogener Unterlagen

Formblatt Türprüfprotokoll für Doppel-Außenschwingtür		FB-Nr. : 240-117 Ausgabe : 1
		Seite : 2 von 6 Datum : 12. März 03

Lfd. Nr.:	Art der Prüfung	Tür 1	Tür 2	Tür 3	Tür 4	Tür 5	Tür 6	Tür 7	Tür 8
3	Schalterpunkt für Tür geschlossen Position Untere Sicherung (Steuerung) abschalten und Türblätter zusammenführen so daß an den Fingerschutzprofilen kein Lichtspalt vorhanden ist. Schalter 1 muß geschaltet sein. LED (rot) am unteren Näherungsschalter muß leuchten* LED (grün) am unteren Näherungsschalter muß nicht leuchten* *Mechanische Ausführungen der Näherungsschalter	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.
4	Schalter Türblattabfrage eingestellt und festgezogen Überdeckung: 6 mm + 5,5 / - 2,5 Höhe: 7 mm + 3,0 / - 3,0	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.
5	Türreversierung Prüfholtz 20X35 beim Schließvorgang zwischen die Fingerschutzprofile halten. Tür reversiert	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.
6	Türreversierung Prüfholtz 10X35 beim Schließvorgang zwischen die Fingerschutzprofile halten. Tür reversiert nicht	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.	i.O.

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages
 "Instandsetzung einer Fahrgasttür eines Stadtbahnwagens Typ B 80 D"
 einschließlich praxisbezogener Unterlagen

		FB-Nr. : 240-117							
		Ausgabe : 1	Seite : 3 von 5						
		Datum : 12. März 03							
Formblatt Türprüfprotokoll für Doppel-Außenschwingtür									
Lfd. Nr.:	Art der Prüfung	Tür 1	Tür 2	Tür 3	Tür 4	Tür 5	Tür 6	Tür 7	Tür 8
7	Türlaufzeit gesamt Nach betätigen des Haltewunschs an der Haltestange ist die Zeit für den Öffnungsvorgang, Offenhaltezeit und Schließvorgang inklusive Trittschule zu messen. SOLL: 10 sec. ± 1 sec.	IST 9 sec.	IST 10 sec.	IST 10,5 sec.	IST 11 sec.	IST 10 sec.	IST 9,5 sec.	IST 10 sec.	IST 10 sec.
8	Türschließzeit Nach dem verlassen der Lichtschranke ist die Zeit für den Schließvorgang der Tür inklusive Trittschule zu messen. SOLL: 6 sec. ± 1 sec.	IST 6 sec.	IST 5 sec.	IST 6,5 sec.	IST 6 sec.	IST 6 sec.	IST 5 sec.	IST 5,5 sec.	IST 6 sec.
9	Reversionszeit Beim Schließvorgang ist die Tür mit Prüfholz 20X35 zur Reversionierung zu bringen. Es ist die Zeit von Einleitung der Reversionierung bis die Tür am Anschlagpuffer anliegt zu messen. SOLL: 5,5 sec. ± 0,5 sec.	IST 5 sec.	IST 5 sec.	IST 6 sec.	IST 5,5 sec.	IST 5,5 sec.	IST 6 sec.	IST 6 sec.	IST 5 sec.

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages
 "Instandsetzung einer Fahrgasttür eines Stadtbahnwagens Typ B 80 D"
 einschließlich praxisbezogener Unterlagen

		FB-Nr. : 240-117	
		Ausgabe : 1	
		Seite : 4 von 5	
		Datum : 12. März 03	
Formblatt Türprüfprotokoll für Doppel-Außenschwingtür			
Lfd. Nr.:	Art der Prüfung	Tür 1	Tür 2
10	Schließkraft am Fingerschutzprofil Beim Schließvorgang ist die Spitzenschließkraft mit dem Schließkraftmessgerät der Klasse II zu messen, in dem das Messgerät auf einen Fingerschutzprofil angelegt wird. SOLL: < 200 N	Antriebs Nr.: 232	Antriebs Nr.: 296
		Elektronik Nr.: 407	Elektronik Nr.: 441
		IST	IST
		150	170
11	Leichtgängigkeit der Hauptraste Die Hauptraste ist leicht und langsam gegen die Feder zu ziehen. Sie darf keinesfalls haken!!!	Antriebs Nr.: i.0.	Antriebs Nr.: i.0.
		Elektronik Nr.: i.0.	Elektronik Nr.: i.0.
		IST	IST
		i.0.	i.0.
12	Spiel der Hauptraste Zwischen dem Spannstift und dem Langloch der Hauptraste ist Spiel von 0,5 mm bis 1 mm vorhanden.	Antriebs Nr.: i.0.	Antriebs Nr.: i.0.
		Elektronik Nr.: i.0.	Elektronik Nr.: i.0.
		IST	IST
		i.0.	i.0.
13	Notenrtregung 1. Raste Die Notenrtregung ist in die 1. Rasteilung zu ziehen. Die Tür bleibt voll mech. verriegelt, die Türsüre fällt und bleibt in jedem Fall unten.	Antriebs Nr.: i.0.	Antriebs Nr.: i.0.
		Elektronik Nr.: i.0.	Elektronik Nr.: i.0.
		IST	IST
		i.0.	i.0.

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages
 "Instandsetzung einer Fahrgasttür eines Stadtbahnwagens Typ B 80 D"
 einschließlich praxisbezogener Unterlagen

		Formblatt		FB-Nr. : 240-117	
		Türprüfprotokoll für Doppel-Außenschwingtür		Ausgabe : 1	
				Seite : 5 von 5	
				Datum : 12. März 03	

Lfd. Nr.:	Art der Prüfung	Tür 1	Tür 2	Tür 3	Tür 4	Tür 5	Tür 6	Tür 7	Tür 8
14	Notenriegelung mechanisch Die Notenriegelung ist in eine Position nach der 1. Raste zu bringen, jetzt entriegelt die Tür mechanisch.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.	i.o.

Wichtiger Hinweis: Bei Verstellung der Potentiometer zum Erreichen der Türlaufzeiten sind die Prüfungen 5 - 10 unbedingt zu wiederholen.

4711
 Org. Nr. Prüfer:

Wohlgemut
 Name Prüfer:

R. Gabel
 Unterschrift Prüfer:

Anhang E: Musterantrag 2 – Passivierungsvorrichtung



Antrag auf Genehmigung des Betrieblichen Auftrages

Berufsbezeichnung / Einsatzgebiet Elektroniker für Betriebstechnik, Einsatzgebiet Produktions-/ verfahrenstechnische Anlagen	Abschlussprüfung Teil 2 Sommer 20 05 Winter 20 / 20
Antragsteller/in Name: Reiner Vorname: Wohlgemut Anschrift: Prüfungsallee 10 Tel.-Nr.: 0815 – 111 111 Fax-Nr.: 0815 – 222 222 EMail: Zu.erreichen@home.de	Ausbildungsbetrieb Firma: Muster GmbH Anschrift: In der Arbeitswut 99 4711 Schaffhausen Tel.-Nr.: 0815 – 333 333 Fax-Nr.: 0815 – 444 444 EMail: Zu.erreichen@arbeit.de
Bezeichnung des betrieblichen Auftrags Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung	
Beschreibung des betrieblichen Auftrags Beschreiben Sie kurz und in verständlicher Form Ihren Betrieblichen Auftrag. Beschreiben Sie dabei den Ausgangszustand, das Ziel der Arbeit, die Rahmenbedingungen (Arbeitsumfeld) und die wesentlichen Tätigkeiten, z.B. Errichtung, Instandhaltung, Änderung. Berücksichtigen Sie Einflussfaktoren, wie Arbeitsumgebung, Kosten, Umwelt. Ausgangszustand: Die Passivierung ist ein Verfahren zur Versiegelung von Oberflächen und dient dem Korrosionsschutz von elektrischen Kontakten. Der Betrieb benötigt einen Schaltschrank für die Steuerung einer solchen Passivierungsvorrichtung. Ziel: Für eine Versuchsreihe soll eine Passivierungsvorrichtung im teilautomatisierten Betrieb installiert werden. Die Vorrichtung besteht aus 5 gleichzeitig arbeitenden Stationen. An jeder dieser Stationen soll jeweils ein Stecker mit einer Schutzschicht überzogen werden. Die einzelnen Stationen sollen unabhängig voneinander arbeiten. Der betriebliche Auftrag umfasst dabei sowohl die Arbeitsplanung, die Erstellung des Schaltplanes, die Beschaffung der einzelnen Bauteile, die Montage der einzelnen Bauteile, die Schaltschrankverdrahtung, die Programmierung der SPS, die Zusammenfügung der elektrischen Steuerung und des mechanischen Anlagenteils, die mechanische und elektrische Prüfung, die Inbetriebnahme und die Übergabe an den Auftraggeber. Rahmenbedingungen: Auftraggeber: Konstruktionsabteilung. Der Auftrag zur Errichtung der mechanische Baugruppe wird an einen externen Zulieferer vergeben und ist im Rahmen des Schaltschrankbaus nicht zu berücksichtigen. Es bestehen umfassende Möglichkeiten, auf Standardmaterial bzw. handelsübliche Ware ggf. im Lagerbestand zurückzugreifen. Bestehende Schaltpläne sind für diese Aufgabenstellung nicht nutzbar.	

Phasen des betrieblichen Auftrags mit Zeitplanung in Stunden

Beschreiben Sie bitte die Aspekte der einzelnen Phasen und die voraussichtlich zu benötigende Zeit. Geben Sie die praxisbezogenen Unterlagen an, die bei der Durchführung des Auftrages voraussichtlich entstehen werden.

ca.
Stunden

Phase I: Information

- Informationen über das Verfahren „Passivieren“ und ggf. sicherheits- oder umweltrelevante Anforderungen beschaffen
- Klärende Gespräche mit dem Auftraggeber / der Konstruktionsabteilung führen
- Kataloge und Normteile sichten

2 – 3 h

Phase II: Auftragsplanung

- Schaltplan erstellen
- räumliche Situation und Anordnung des Schaltschranks skizzieren
- benötigte Bauteile sowie Kabel, Schläuche, Klemmen nach Art und Menge ermitteln und
- Verlauf der Kabelkanäle sowie weiterer „Hardware“ skizzieren

4 – 5 h

Phase III: Auftragsdurchführung

- Elektr. / Elektronische Komponenten und Kabelkanäle im Schaltschrank positionieren
- Sensoren positionieren
- Elektrotechnische / Elektronische Komponenten verdrahten
- SPS Programm schreiben und eingeben
- Testlauf durchführen und ggf. Korrekturen vornehmen

7 – 8 h

Phase IV: Auftragskontrolle

- Auftragsbezogene Dokumente zusammenführen und ggf. kommentieren
- Im Gespräch mit Auftraggeber Abnahme-, Prüf- und/oder Übergabeprotokoll erstellen
- Eigene Leistung im Rahmen des Auftrags reflektieren (Zeit/ Leistung) und über Optimierungsmöglichkeiten nachdenken – Ergebnisse dokumentieren

1 – 2 h

Name	Vorname
Ort	Datum
4711 Schaffhausen	28.04.2005
Unterschrift	
R. Lehlgemut	

Einverständniserklärung des Ausbildungsbetriebes zur Durchführung des betrieblichen Auftrags

Ort	Datum	Firmenstempel und rechtswirksame Unterschrift
Schaffhausen	29.04.2005	ppa. Olo Munder

Geplanter Durchführungszeitraum nach Genehmigung	Ausbildungsverantwortlicher im Ausbildungsbetrieb	
von:	Name:	Telefon:
bis:	Vorname:	E-Mail:
* Wichtiger Hinweis!	Unterschrift:	Datum:

Nur vom Prüfungsausschuss auszufüllen

genehmigt unter Vorbehalt
Auflagen siehe Rückseite

Der betriebliche Auftrag ist: genehmigt ☐ ☐ abgelehnt ☐		
Ort	Datum	
Unterschrift PA:		i.V.

* Die praxisbezogenen betrieblichen Unterlagen einschließlich einer kurzen inhaltlichen Beschreibung (max. 2 Seiten) müssen geheftet und in dreifacher Ausführung zwei Tage nach dem Durchführungszeitraum bei der zuständigen IHK

Anhang F: Betrieblicher Musterauftrag – Passivierungsvorrichtung

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages
„Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung“ einschließlich praxisbezogener Unterlagen

Beispiel für einen Betrieblichen Auftrag

„Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung“

Beruf: Elektroniker für Betriebstechnik

Einsatzgebiet: Produktions- und Verfahrenstechnische Anlagen

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages einschließlich Praxisbezogener Unterlagen

Dieser Betriebliche Auftrag stammt von der Firma

F C I

Seite 1 von 12

Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker für Betriebstechnik

Einsatzgebiet: Produktions- und Verfahrenstechnische Anlagen

von

Reiner Wohlgemut

Thema: Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages
„Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung“ einschließlich praxisbezogener Unterlagen

Persönliche Erklärung zum Betrieblichen Auftrag

Hiermit versichere ich, dass ich den Betrieblichen Auftrag:

Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung

unter der Betreuung von Herrn **Muster**

selbständig durchgeführt und die vorliegenden praxisbezogenen Unterlagen selbständig zusammengestellt habe.

Dokumente, die ich nicht selbständig erstellt habe, sind von mir entsprechend gekennzeichnet.

Schaffhausen, 28.04.05 R. Wollgemut
Ort, Datum Prüfungsteilnehmer

Ich bestätige die Richtigkeit der Angaben des Prüfungsteilnehmers

Name des Prüfungsteilnehmers: _____

Schaffhausen, 29.04.05 Otto Reuster
Ort, Datum Ausbilder

1. Beschreibung des Produkts

Die Passivierungsvorrichtung soll dazu dienen, die 4 Kontaktstifte eines Steckers in ein Passivierungsbad zu tauchen. In der Vorrichtung können an 5 Stationen Stecker in die dafür vorgesehenen Aufnahmen eingelegt werden. Die Stationen arbeiten unabhängig voneinander.

Von Hand werden die Aufnahmen einzeln gegen einen Druck von ca. 1,5 bar niedergedrückt. Dabei fahren die 4 Stifte in entsprechende Bohrungen, die mit Passivierungsmittel gefüllt sind. Dabei muss durch entsprechende Dichtungsmaßnahmen verhindert werden, dass das Passivierungsmittel mit anderen Flächen des Steckers in Berührung kommt.

Nachdem die Steckeraufnahme die untere Endlage erreicht hat, soll der jeweilige Zylinder für 10 Sekunden drucklos gesteuert werden. Nach Ablauf der Zeit soll die Aufnahme wieder in die obere Endlage zurück fahren.

Der Füllstand, das Vorhandensein eines Steckers in der Aufnahme und die untere Endlage der Aufnahme sollen über Lichtschranken abgefragt werden können.

Die Zustandsanzeige soll für jede Aufnahme getrennt über ein Lampenfeld mit den Farben Rot und Grün erfolgen. Wenn der Stecker in die Aufnahme eingelegt und dann nach unten gedrückt werden kann, soll die Lampe Rot leuchten. Hat die Steckeraufnahme nach 10 Sekunden die untere Endlage verlassen, soll die „Lampe Rot“ ausgeschaltet werden und die „Lampe Grün“ leuchten. Nach der Entnahme des Steckers wird der Ausgangszustand, Lampe „Rot ein“ und Lampe „Grün aus“, eingestellt.

Zur Kontrolle des Füllstandes soll eine gelbe Lampe verwendet werden. Hat der Füllstand ein bestimmtes Niveau unterschritten, soll diese Lampe leuchten und zusätzlich sollen alle Steckeraufnahmen nicht mehr die untere Endlage ansteuern können.

2. Auftragsablauf des Betrieblichen Auftrages

2.1 Information und Auftragsplanung

Da die Passivierungsflüssigkeit leicht entzündlich ist, wurde mit dem Auftraggeber entschieden, dass alle elektrischen Einheiten und Pneumatikventile mit der elektro-magnetischen Ansteuerung in einen explosionsgeschützten Schaltschrank eingebaut werden.

Danach wurde der Elektroschaltplan mit dem Programm „Elektro CAD“ und das Programm für die Steuerung mit „Easy Soft V4.0“ entwickelt (siehe Anlage 1).

Aus dem Elektroschaltplan wurden dann die Leiterquerschnitte der einzelnen Leitungszuführungen berechnet. Auch die entsprechenden Klemmen, Relais und Lichtverstärker sind aus den Daten des Schaltplanes bestimmt und beschafft worden.

In der Planungsphase wurden die Anordnung der Kabelkanäle, Befestigungsschienen und Anschlüsse sowie die Position der Steuerung, Klemmen, Relais und der Lichtleiterverstärker nach entsprechenden Normen und Regeln festgelegt. Die Lage der Zustandsanzeigen für den Passivierungsprozess wurde für die Fronttür des Schaltschranks von mir definiert. Die Zustandsanzeigen orientieren sich in der Aufteilung der Farben Rot und Grün an der Lage der einzelnen Steckeraufnahmen (siehe Anlage 2).

Als Ergebnis der Planung wurden dann Materiallisten und eine Werkzeugliste sowie ein Zeitplan für die Beschaffung und Erstellung des Auftrages in Excel erarbeitet.

Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages
„Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung“ einschließlich praxisbezogener Unterlagen

2.2 Auftragsdurchführung

Schaltschrankaufbau

Kabelkanäle und Hutschiene wurden entsprechend ihrer Position abgelängt und an den angegebenen Positionen mit Schrauben befestigt.
Die Anschlüsse für die Zuleitung der Spannungsversorgung, Lichtleiter und Pneumatikschläuche wurden an der Unterseite des Schaltschranks angebracht, um die Verbindung mit der mechanischen Baugruppe zu erleichtern. Alle Zu- und Ableitungen wurden wegen des Explosionsschutzes und der Zuentlastung mit Anschlussverschraubungen in den Schaltschrank geführt.
Zustandsanzeige mit den Fassungen und Lampen mit Beschriftungseinsatz wurden in die gebohrte Schaltschranktüre eingesetzt, ausgerichtet und festgezogen.
Die Pneumatikventile wurden stehend befestigt um die Anschlüsse besser erreichen zu können.

Schaltschrankverdrahtung

In diesem Auftragsabschnitt wurde der Hauptstromkreis mit den Klemmen verbunden. Die interne 230V-Verdrahtung mit 1,52 Kabel wurde nach Elektroplan durchgeführt.
Die +24V und 0V Zuführung wurden ebenso nach Plan an die Steuerung, die Ein- und Ausgangskontakte der Steuerung, die LWL-Verstärker und die elektromagnetischen Ventile angeklemt. Die Steuerleitungen zwischen Steuerung und Relais, LWL-Verstärker sowie die elektromagnetischen Ventile wurden mit dem vom Plan vorgegebenen 0,752 Kabel verlegt und angeschlossen. Die Verbindungen zwischen den Relais und der Zustandsanzeige wurde entsprechend der Zuordnung angeschlossen.

2.3 Auftragskontrolle

Inbetriebnahme und Test

Vor der Inbetriebnahme des Schaltschranks wurden Mechanik sowie elektrische und pneumatische Anlagenteile hinsichtlich mechanischer Maßhaltigkeit und elektrischer Sicherheit überprüft. Dies wurde in einem von mir in Excel erstellten Prüfprotokoll dokumentiert (siehe Anlage 3). Die ordnungsgemäße Verdrahtung wurde mit einem Durchgangsprüfer getestet. Der korrekte Anschluss der Leiter an den Klemmen und die Wirksamkeit des PE-Leiters wurden durch Sichtkontrolle und Messung festgestellt.
Das getestete Programm wurde in die Steuerung implementiert. Anschließend wurde aus Sicherheitsgründen, statt dem Passivierungsmittel, ein demineralisiertes Wasser in die Passivierungseinrichtung eingefüllt. Danach wurde die Passivierungseinrichtung in Betrieb genommen und auf seine Funktionalität überprüft. Es wurden im Beisein eines Mitarbeiters der Qualitätsabteilung alle Funktionen einzeln getestet sowie die Zeiten für die Drucksteuerung überprüft. Im Anschluss danach wurde die Anlage gesäubert und zur Übergabe vorbereitet.

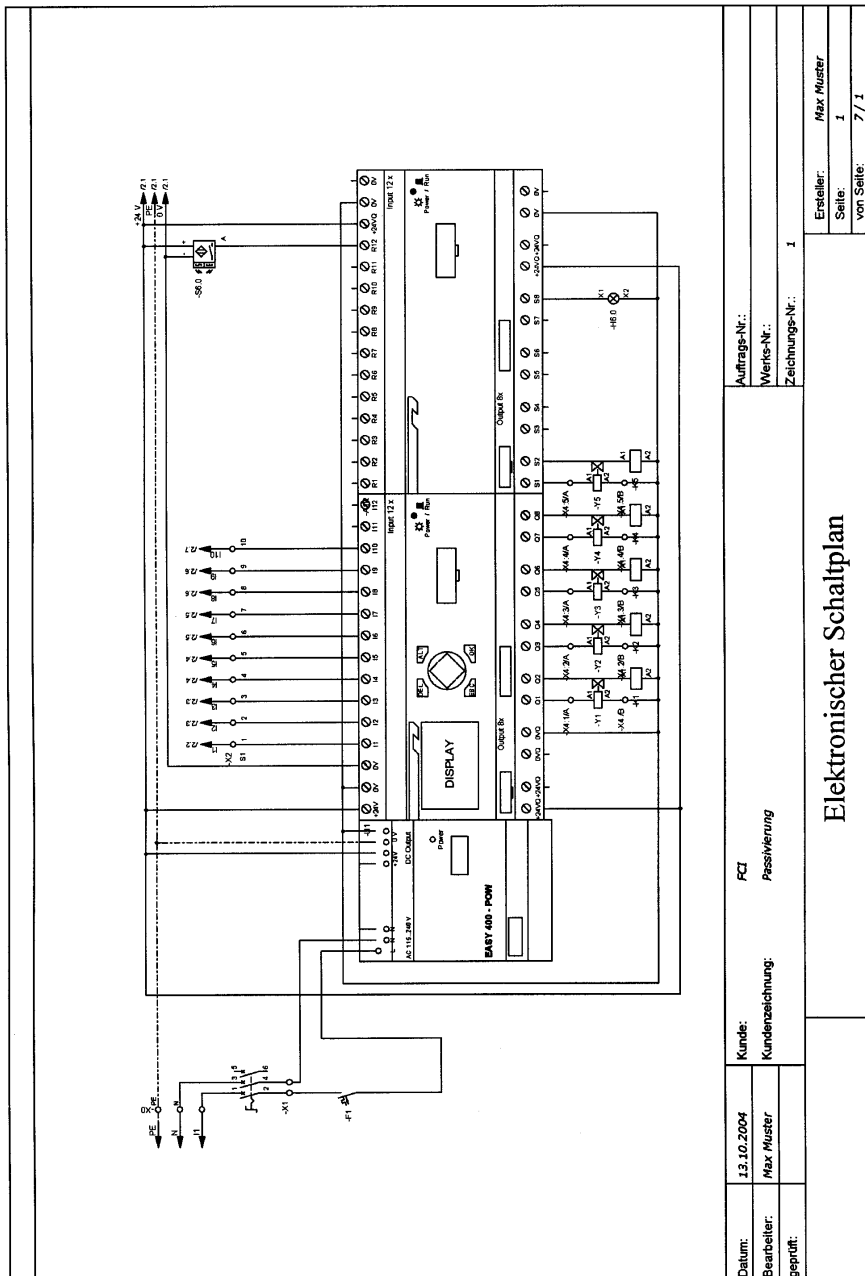
Beschreibung des durchgeführten Betrieblichen Auftrages
„Schaltschrankaufbau für eine Passivierungsvorrichtung“ einschließlich praxisbezogener Unterlagen

Übergabe

Die Übergabe der Passivierungseinrichtung erfolgte an den Leiter meiner Werkstatt für Werkzeugbau. Nach einer kurzen Vorführung der Funktionen wurden die Zeichnungsunterlagen und Prüfprotokolle durchgesprochen und als Anlage beigefügt.

3. Anhang

- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| Anlage 1 | Elektroschaltplan und SPS – Programm |
| Anlage 2 | Handskizze Schaltschranktür |
| Anlage 3 | Übergabeprotokoll |
| Anlage 4 | Zeitaufwand |



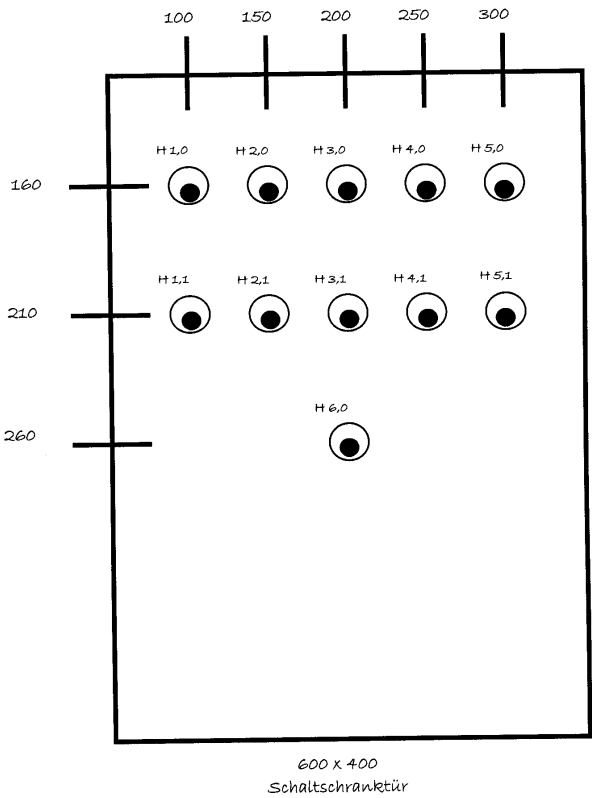
Datum:	13.10.2004	Kunde:	FCI	Auftrags-Nr.:	
Bearbeiter:	Max Muster	Kundenzeichnung:	Passivierung	Werks-Nr.:	
geprüft:				Zeichnungs-Nr.:	1
Elektronischer Schaltplan				Ersteller:	Max Muster
				Seite:	1
				von Seite:	7 / 1

Strompfad										Parameter
A	B	C	D	E	F	G	H	I	Parameter	
										Parameteranzeige = ein Timertyp = Ansprechverzögerung Sollwert = 0 s, 0 ms
Parameteranzeige = ein Timertyp = Ansprechverzögerung Sollwert = 0 s, 0 ms										

Datum:	13.10.2004	Kunde:	FCI	Auftrags-Nr.:	
Bearbeiter:	Max Muster	Kundenzeichnung:	Passivierung	Werts-Nr.:	
geprüft:				Zeichnungs-Nr.:	1
				Ersteller:	Max Muster
				Seite:	3
				von Seite:	7 / 1

Programm für Steuerung der Passivierung					
---	--	--	--	--	--

Handskizze der Schaltschranktür



Übergabeprotokoll

Mechanische Prüfungen

		Mängel vorhanden	
Sichtprüfung		Ja	nein Fehlerbehebung siehe
	Richtige Betriebsmittelmontage		X
	Kontrolle der Maße		X
	Kanten entgratet		X
	Fester Sitz aller Schrauben		x

Elektrische Prüfungen

		Mängel vorhanden	
Sichtprüfung		Ja	nein Fehlerbehebung siehe
	Leitungen fachgerecht verlegt und befestigt		
	Richtige Auswahl der Betriebsmittel		X
	Richtige Auswahl der Leitungen		X
	Kennzeichnung der Bauteile		X
Messung		Ja	Nein Messwerte
	Netzspannung		X 230 V
	Isolationswiderstand		X ∞
	Steuerspannung		X 24 V
	Durchgängigkeit der Schutzleiter		x 0,2 Ω
Erprobung		Ja	Nein Fehlerbehebung siehe
	Funktion der Schutz und		X
	Überwachungseinrichtungen		X
	Funktion der Sensorik		X
	Funktion der Anlage		X

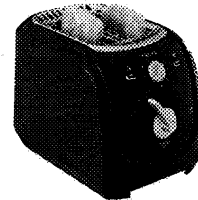
Datum/Unterschrift Prüfer _____

Datum/Unterschrift Abnehmer _____

Zeitaufwand für den durchgeführten Betrieblichen Auftrag		ca. Stunden
<u>Phase I:</u> Information		
- klärende Gespräche mit dem Auftraggeber und Konstruktionsabteilung führen - Kataloge und Normteile sichten		2 h
<u>Phase II:</u> Auftragsplanung		
- Schaltplan erstellen - räumliche Situation und Anordnung des Schaltschranks skizzieren - benötigte Bauteile sowie Kabel, Schläuche, Klemmen nach Art und Menge ermitteln Einkauf und Beschaffung des Materials - Verlauf der Kabelkanäle sowie weiterer „Hardware“ skizzieren - von den elektrotechnischen / elektronischen Komponenten und Kabelkanälen die Position im Schaltschrank festlegen .		9 h
<u>Phase III:</u> Auftragsdurchführung		
- Sensoren positionieren und montieren - elektrotechnische / elektronische Komponenten montieren und verdrahten - SPS Programm entwickeln und integrieren - Funktionstest durchführen und protokollieren - Inbetriebnahme durchführen und protokollieren		5 h
<u>Phase IV:</u> Auftragskontrolle		
- auftragsbezogene Dokumente zusammenführen - im Gespräch mit Auftraggeber Prüfprotokoll durchsprechen und Abnahmeprotokoll erstellen - eigene Leistung im Rahmen des Auftrags reflektieren (Zeit/ Leistung) und über Optimierungsmöglichkeiten nachdenken – Ergebnisse dokumentieren		2 h
Summe der Aufwände		18 h

Anhang G: Betrieblicher Musterauftrag – Toasterstecker

(Achtung: Dieser Auftrag ist nicht genehmigungsfähig)



Betrieblicher Auftrag

Elektroniker für Geräte und Systeme

Auftrag:

Für einen Musterversand von Toastern sind die jeweilig landesüblichen Gerätestecker anzubringen, und zwar für England, Mauretanien und die USA.

1. Information

1.1	Art und Umfang des Auftrages analysieren und die Durchführung/Umsetzung nachvollziehbar erklären (Errichten, Ändern und/oder Instandhalten; Teilaufgaben definieren)	Der Prüfling erhält vom Vertrieb den Auftrag für den Musterversand nach England, Mauretanien und die USA. Hierbei muss sich der Prüfling über die jeweils zulässigen Anschlussleitungen und Stecker informieren. Weiterhin sind vom Prüfling die Materialien zu bestellen. Der Prüfling hat die Aufgabe, den elektrischen Anschluss auf die jeweiligen Landesnormen hin abzuändern. Zum Abschluss der durchgeführten Änderungen ist eine Sicherheits- und Funktionsprüfung durchzuführen.
1.2	Informationen auftragsbezogen beschaffen, auswerten und einsetzen (z.B. sicherheitsrelevante Unterlagen, Datenblätter, Schaltpläne, Zeichnungen)	Der Prüfling hat den Auftrag, sich Datenblätter über die länderspezifischen Leitungen aus dem Internet zu besorgen. Vom Hersteller sind hierbei Schalt- und Montagepläne auszuwerten.

2. Auftragsplanung

2.1	Arbeitsschritte unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes am entsprechenden Einsatzort planen (z.B. Material, Werkzeug, Prüfmittel und Termine)	Der Prüfling hat vor Beginn der Änderungsarbeiten das nötige Material auszuwählen und zu bestellen; hierbei ist auch die Menge zu berücksichtigen. Bei der Bestellung ist der Auslieferungstermin der Muster zu beachten. Weiterhin ist vor Beginn der Änderungsarbeiten vom Prüfling zu prüfen, ob ihm die notwendigen Prüfmittel zum Zeitpunkt der Arbeiten zur Verfügung stehen.
2.2	Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitssicherheit berücksichtigen	Der Prüfling hat beim Öffnen der Verpackung die entsprechenden Sicherheitsvorschriften (Messer) zu beachten. Des Weiteren hat er die jeweils in Betracht kommenden Unfallverhütungsvorschriften, VDE- und landesüblichen Vorschriften zu beachten.
2.3	Qualitätsanforderungen beachten	Da diese Muster an internationale Neukunden verschickt werden, ist besonders auf die Qualität der Arbeiten zu achten.

3. Auftragsdurchführung

3.1	Arbeitsschritte systematisch und zielgerichtet durchführen Hierbei sind zu berücksichtigen:	
3.2	Auftragsbezogene Unterlagen nutzen und anwenden	Der Prüfling hat die jeweiligen Änderungen unter Zuhilfenahme der Arbeits- und Schaltpläne durchzuführen.
3.3	Mit internen und externen Stellen zusammenarbeiten	
3.4	Material, Verpackung und Prüfmittel fachgerecht einsetzen	Die Originalverpackung ist vom Prüfling schonend zu behandeln, da diese für den Musterversand benötigt wird. Bei der Auswahl der Prüfmittel sind die jeweils geltenden Vorschriften zu beachten.

3.5	Betriebliche Qualitätssicherungssysteme anwenden	Bei der Durchführung des Auftrages sind die nach dem betrieblichen Qualitätssicherungsformular vorgesehenen Überprüfungen durchzuführen und durch Unterschrift zu bestätigen.
3.6	Arbeitsergebnisse dokumentieren, Auftragsplanung bei Bedarf optimieren	In einem Werkstattauftrag sind alle durchgeführten Arbeitsgänge zu dokumentieren.
3.7	Eventuell Fehler und Mängel systematisch suchen und ggf. beheben	Sind bei der Durchführung Fehler oder Mängel am Gerät festgestellt worden, sind diese zu beheben.

4. Auftragskontrolle

4.1	Sicherheits- und Funktionsprüfungen durchführen und dokumentieren	Vor und nach den durchgeführten Änderungen muss der Prüfling eine Schutzleiter- und Isolationsprüfung durchführen. Die durchgeführten Prüfungen und ggf. eine Zusatzprüfung nach landesspezifischen Vorschriften sind vom Prüfling zu dokumentieren.
4.2	Auftragsergebnisse bewerten und übergeben/freigeben, ggf. mögliche Optimierungen aufzeigen (Qualitätsmanagement)	Nach der durchgeführten Änderung sind die Toaster dem Vertrieb zu übergeben und für den Versand freizugeben.
4.3	Fachauskünfte erteilen	Der Prüfling hat den Vertrieb über die durchgeführten Änderungen und besonders zu beachtende Vorschriften zu informieren.
4.4	Abrechnungsdaten erstellen (z.B. Materialverbrauch und Zeitaufwand für eventuelle Nachkalkulation festhalten)	Der Prüfling muss nach Beendigung der Änderungsarbeiten einen Arbeitsbericht mit benötigter Zeit- und Materialangabe erstellen.
4.5	Auftragsablauf protokollieren und mit auftragsbezogenen Unterlagen ergänzen	Der Prüfling hält die Gerätenummer sowie alle durchgeführten Änderungen in einem Prüfprotokoll fest und gibt es an den Auftraggeber weiter.

Anhang H: Protokollierbogen für das Fachgespräch

Protokollier-Bogen für das Fachgespräch in den Elektroberufen, Variante 1

Name: _____ Prüfnummer: _____

Gesprächsbeginn: _____ Gesprächsende: _____

Information (ca. 5 Minuten)

vgl. Check- liste	Thema in Stichpunkten	Begründung der Punktevergabe in Stichpunkten	10-0
1.			
2.			
3.			
4.			
Summe der Punkte			
Ergebnis = Summe x 10 / Anzahl der Kriterien (= max. 100 Punkte)			

Auftragsplanung (ca. 5 Minuten)

vgl. Check-liste	Thema in Stichpunkten	Begründung der Punktevergabe in Stichpunkten	10-0
1.			
2.			
3.			
4.			
		Summe der Punkte	
		Ergebnis = Summe x 10 / Anzahl der Kriterien (= max. 100 Punkte)	

Auftragsdurchführung (Richtzeit 10 – 15 Minuten)

vgl. Check- liste	Thema in Stichpunkten	Begründung der Punktevergabe in Stichpunkten	10-0
1.			
2.			
3.			
4.			
Summe der Punkte			
Ergebnis = Summe x 10 / Anzahl der Kriterien (= max. 100 Punkte)			

Auftragskontrolle (Richtzeit 5 – 10 Minuten)

vgl. Check- liste	Thema in Stichpunkten	Begründung der Punktevergabe in Stichpunkten	10-0
1.			
2.			
3.			
4.			
Summe der Punkte			
Ergebnis = Summe x 10 / Anzahl der Kriterien (= max. 100 Punkte)			

Anlage J: Gesamtbewertungsbogen

Abschlussprüfung Teil 2	Prüflingsnummer	
Gesamtbewertungsbogen	Vor- und Familienname	
	Berufsbezeichnung	

Berechnung des Ergebnisses des betrieblichen Auftrages

Lfd. Nr.	Teil der Arbeitsaufgabe	Ergebnis- übertrag Punkte	Gewich- tungsfaktor ¹⁾	Empf. Gewichtung ³⁾	Zwischenergebnis Punkte
		Feld 1			
1	Information			10 – 20 %	
		Feld 2			
2	Auftragsplanung			20 – 30 %	
		Feld 3			
3	Auftragsdurch- führung			20 – 40 %	
		Feld 4			
4	Auftragskontrolle			20 – 40%	

Summe = 100²⁾

Ergebnis des betrieblichen Auftrages _____

Datum _____

Prüfungsausschuss _____

1) Die Gewichtung ist vom Prüfungsausschuss entsprechend des jeweiligen Betrieblichen Auftrages zu wählen.

2) Die Summe der Gewichtung der einzelnen Bewertungskriterien Information, Auftragsplanung, Auftragsdurchführung und Auftragskontrolle muss 100 ergeben.

3) Achtung: Die Gewichtungskorridore orientieren sich an der Variante 2 und sind daher veränderbar.